

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 232 683 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **A01F 12/40, A01F 29/02**

(21) Anmeldenummer: 02002210.9

(22) Anmeldetag: 30.01.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• Heidjann, Franz  
33428 Harsewinkel (DE)  
• Kühn, Bodo  
33330 Gütersloh (DE)  
• Bogner, Jozsef  
2100 Gödöllő (HU)

(30) Priorität: 16.02.2001 DE 10107776

(71) Anmelder: **CLAAS Selbstfahrende  
Erntemaschinen GmbH**  
33428 Harsewinkel (DE)

### (54) Fördererlemente und Zerkleinerungseinrichtung für landwirtschaftliche Arbeitsmaschine

(57) Die Erfindung betrifft Fördererlemente (28) für Erntegut und eine mit derartigen Fördererlementen (28) ausgerüstete Zerkleinerungseinrichtung (17), wobei die Fördererlemente (28) von wenigstens einem ersten Schenkel (29) und wenigstens einem weiteren Schenkel (30) gebildet werden und zumindest über einem Teil ihrer Länge durch einen Quersteg (31) miteinander ver-

bunden sind und die Zerkleinerungseinrichtung (17) über eine Vielzahl dieser Fördererlemente (28) verfügen kann. Auf diese Weise werden Fördererlemente (28) geschaffen, die zumindest über einem Teil ihrer Länge schaufelförmig ausgeführt ist. Derartig ausgeführte Fördererlemente (28) eignen sich besonders gut zur Abförderung großer Mengen von Material wie Erntegut oder Luft.

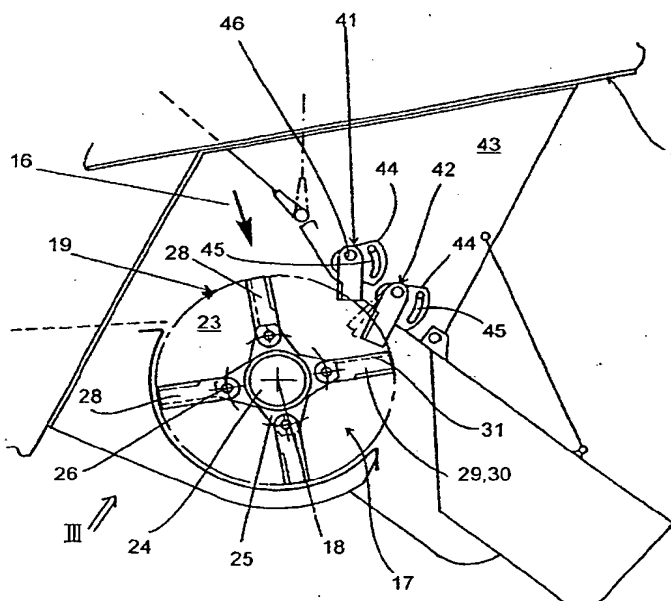


Fig.2

EP 1 232 683 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Förderelementen einer Zerkleinerungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine mit derartigen Förderelementen ausgerüstete Zerkleinerungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Eine gattungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung ist in der US 5,482,508 offenbart. Diese Zerkleinerungseinrichtung verfügt über einen mit Gutförder- und -zerkleinerungsschlegeln besetzten Häckselrotor, wobei die Gutförderschlegel zweiteilig ausgeführt sind und mittels Schraubverbindung frei drehbar von an der Achse des Häckselrotors befestigten Halteflanschen aufgenommen werden. Die einen gemeinsamen Gutförderschlegel bildenden Schlegelteile sind mittels einer gemeinsamen Distanzbuchse so zueinander beabstandet, dass sich zwischen ihnen ein sich über die gesamte Länge des Gutförderschlegels erstreckender Durchgangskanal ergibt. Dieser Durchgangsspalt ist in seiner Breite so bemessen, dass ein mit der Ummantelung des Häckselrotors drehfest verbundenes Schneidmesser diesen Durchgangsspalt kollisionsfrei durchsetzen kann, wenn der Häckselrotor in Drehbewegung versetzt wird und die Gutförderschlegel fliehkraftbedingt eine radial zur Achse des Häckselrotors ausgerichtete Position einnehmen. Damit das von den Gutförderschlegeln zu den in die Rotorgehäusewand eingelassenen Schneidmessern geförderte Erntegut in diesem Bereich in, die Verrottung begünstigende kleine Stücke zerteilt werden kann, ist es erforderlich, dass sich eine möglichst große Zahl von Schneidelementen ergibt an denen das Erntegut zerkleinerbar ist. Andererseits muss eine derartig ausgeführte Zerkleinerungseinrichtung so dimensioniert sein, dass sie den ihr zugeführten Erntegutstrom sicher abfördert. Neben der Rotordrehzahl wurde dies in der Vergangenheit dadurch erreicht, dass gemäß der US 5,232,405 den Gutförderschlegeln in ihrem dem Rotor abgewandten Bereich eine paddelartige Verlängerung angeformt war. Dabei reduzierte sich jedoch die Zahl der einsetzbaren Schneidelemente erheblich, da stets nur in dem Zwischenraum zwischen benachbarten Gutförderschlegeln Schneidelemente angeordnet werden konnten.

[0003] Dieser Nachteil wird mit einer Gutförderschlegelausführung nach der US 5,482,508 dadurch vermieden, dass die Gutförderschlegel zweiteilig ausgeführt und so zueinander beabstandet angeordnet sind, dass nun auch im Bereich jedes Gutförderschlegels Schneidmesser in die Rotorummantelung eingelassen werden können, sodass eine erheblich größere Anzahl von Schnittstellen und damit ein deutlich kleinstückigeres Häckselgut erzeugt werden kann. Die geteilte Ausführung der Gutförderschlegel hat jedoch den Nachteil, dass die Förderleistung erheblich reduziert und der nicht von den feststehenden Schneidmessern durchsetzte Bereich zwischen den beiden Teilen eines Gutförderschlegels von langhalmigem Erntegut verstopft

werden kann. Neben einem höheren Energiebedarf zum Antrieb des Häckselrotors führt dies vor allem dazu, dass die Bewegung des Erntegutes durch die Zerkleinerungseinrichtung behindert wird. Zudem verringert die geteilte Ausführung der Gutförderschlegel deren Saug- und Gutabförderleistung erheblich.

[0004] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Zerkleinerungseinrichtung der eingangs genannten Art und zugehörige Gutförderelemente so weiterzubilden, dass die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik vermeidend eine hohe Durchsatzleistung und eine intensive Zerkleinerung des Erntegutes erreicht werden.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch Förderelemente einer Zerkleinerungseinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Zerkleinerungseinrichtung gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

[0006] Indem die Förderelemente von wenigstens zwei Schenkeln gebildet werden, die zumindest über einem Teil ihrer Längserstreckung über einen Quersteg miteinander verbunden sind, wird ein Förderelement geschaffen, dass zumindest über einem Teil seiner Länge schaufelförmig ausgeführt ist. Ein derartig ausgeführtes Förderelement eignet sich, einer Schaufel gleich, besonders gut zur Abförderung großer Mengen von Material wie Erntegut oder Luft.

[0007] Um die Erntegutförderleistung und die Saugleistung von als Häckselrotoren ausgeführten Zerkleinerungseinrichtungen zu erhöhen, ist es besonders vorteilhaft, wenn derartige Zerkleinerungseinrichtungen über eine Vielzahl dieser schaufelförmigen Förderelemente verfügen.

[0008] Damit jedes der eingesetzten erfindungsgemäßen Förderelemente eine optimale Saug- und Gutförderleistung entwickeln kann, sind in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Förderelemente in einer Reihe und wenigstens teilweise zueinander fluchtend angeordnet, wobei die Förderelemente benachbarter Reihen von Förderelementen in Achsrichtung der Rotorwelle zueinander versetzt angeordnet sind.

[0009] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann der die Schenkel des Förderelements verbindende Quersteg über eine Aussparung von beliebiger Breite verfügen, durch die ein mit dem Gehäuse des Häckselrotors drehfest verbundenes Schneidelement durchtreten kann, sodass auch im Bereich der Förderelemente ein Schneiden des Erntegutes möglich wird und dennoch die Saug- und Förderleistung des Förderelementes hoch bleibt.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung kann die Aussparung entweder schlitzförmig zur Aufnahme eines oder mehrerer Schneidelemente sein oder von den Schenkeln des Förderelementes begrenzt werden, sodass auch auf diese Weise mehrere Schneidelemente gleichzeitig die Aussparung des Förderelementes durchsetzen können.

**[0011]** Damit das von den schaufelförmig ausgeführten Förderelementen aufgenommene Erntegut verstopfungsfrei wieder abgegeben werden kann und die Förderelemente zudem eine große Luftmenge fördern, ist in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Quersteg in Richtung seines frontseitigen, der Rotorwelle des Häckselrotors abgewandten Endes geneigt angeordnet.

**[0012]** Um die Schneidleistung der die Förderelemente aufnehmenden Zerkleinerungseinrichtung zu erhöhen, können die Kanten der Förderelemente in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wenigstens teilweise als Schneidkanten ausgeführt sein.

**[0013]** Um die Standzeit der als Schneidelemente ausgeführten Förderelemente zu erhöhen, kann der die Schenkel der Schneidelemente miteinander verbindende Quersteg so zwischen diesen angeordnet sein, dass die Schenkel jeweils über eine dem Quersteg vorausseilende und eine ihm nachlaufende Kante verfügen, wobei sowohl die vorauslaufenden als auch die nachlaufenden Kanten als Schneidkanten ausgeführt sind. Auf diese Weise können die als Schneidmesser ausgeführten Förderelemente bei verschleißbedingtem Abstumpfen der dem Quersteg vorausseilenden Schneidkanten zunächst einmal in der entgegengesetzten Lage in welcher nun die bisher nachlaufenden Schneidkanten dem Quersteg vorausseilen eingebaut werden, bevor die Förderelemente ausgetauscht werden müssen.

**[0014]** Indem der Zerkleinerungseinrichtung in erfindungsgemäßer Weise wenigstens ein mit einer Aussparung versehenes Förderelement zugeordnet ist, dessen Aussparung von einem ersten gestellfesten Schneidelement während seines Umlaufs durchsetzt werden kann und wenigstens ein weiteres Schneidelement außerhalb der Bewegungsbahn des jeweiligen Förderelements mit diesem zusammenwirkt, wird erreicht dass die Zerkleinerungseinrichtung eine intensive Materialzerkleinerung bei gleichzeitig hoher Saug- und Förderleistung gewährleistet.

**[0015]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können der Zerkleinerungseinrichtung eine Vielzahl der erfindungsgemäßen Förderelemente zugeordnet sein, die mit einer Vielzahl von ersten und zweiten Schneidelementen in Wirkverbindung stehen, sodass eine weitere Erhöhung der Gutzerkleinerung bei dennoch hoher Saug- und Förderleistung erreicht wird.

**[0016]** Um das geförderte Erntegut möglichst gleichmäßig zu zerkleinern, können die ersten und zweiten Schneidelemente so am Gehäuse der Zerkleinerungseinrichtung angeordnet sein, dass sie unterschiedlich tief in den Umfangskreis des Häckselrotors eingreifen, sodass auch weiter in Richtung der Rotorwelle befindliches Erntegut zerkleinert wird.

**[0017]** Um auch bei unterschiedlichen Erntegutbedingungen und wechselnden Gutarten eine energetisch günstige Zerkleinerung des Erntegutes zu erreichen, können in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Schneidelemente in ihrer Lage ein-

stellbar am Gehäuse der Zerkleinerungseinrichtung angeordnet sein, sodass unterschiedliche Eingriffstiefen und Neigungen der Schneidelemente wählbar sind.

**[0018]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können in den Aussparungen der erfindungsgemäßen Förderelemente auch mehrere Schneidelemente nebeneinander angeordnet sein, sodass eine weitere Erhöhung des Zerkleinerungseffektes erzielt wird, wobei auch hier zur Gewährleistung eines geringen Energiebedarfes die zueinander benachbart angeordneten Schneidelemente in ihrer Lage veränderbar am Gehäuse der Zerkleinerungseinrichtung befestigt sein können. Eine energetisch besonders günstige Ausführung wird dann erreicht, wenn die einander benachbarten Schneidelemente in Drehrichtung des Häckselrotors nacheinander in das Erntegut eingreifen, sodass die durch den Schneidvorgang auftretenden Stoßbelastungen reduziert werden.

**[0019]** Eine konstruktiv besonders einfache Anordnung ergibt sich, wenn die ersten und zweiten Schneidelemente jeweils in einer in Achsrichtung des Häckselrotors weisenden Reihe am Gehäuse der Zerkleinerungseinrichtung angeordnet sind, sodass jeweils die Schneidelemente einer Reihe auf einem gemeinsamen Träger anordenbar sind auf dem sie außerhalb der Zerkleinerungseinrichtung unkompliziert in die erforderliche Lage eingestellt werden können.

**[0020]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand weiterer Unteransprüche und werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

**[0021]** Es zeigen:

- Figur 1 einen Ausschnitt einer landwirtschaftlichen Erntemaschine mit erfindungsgemäßer Zerkleinerungseinrichtung in Seitenansicht
- Figur 2 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Zerkleinerungseinrichtung in Seitenansicht
- Figur 3 eine weitere Detailansicht der erfindungsgemäßen Zerkleinerungseinrichtung gemäß Pfeil III in Figur 2
- Figur 4 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Förderelements
- Figur 5 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Förderelements
- Figur 6 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Förderelements

**[0022]** Figur 1 zeigt eine als Mähdrescher 2 ausgeführte landwirtschaftliche Arbeitsmaschine 1, die in ihrem frontseitigen Bereich über eine nicht näher dargestellte Erntegutaufnahmeverrichtung 3 verfügt, die das geerntete Gut 4 einem Tangentialdreschwerk 5 zuführt. In an sich bekannter und deshalb nicht näher erklärter Weise wird in dem Tangentialdreschwerk 5 ein erster Erntegutstrom 6 abgeschieden, der im Bereich einer beliebig ausgeführten Reinigungseinrichtung 7 in einen im wesentlichen aus Körnern bestehenden Erntegutstrom 8 und einen im wesentlichen aus Kurzstroh und Spreu

bestehenden Erntegutstrom 9 entmischt wird. Wenigstens ein weiterer Erntegutstrom 10 wird von dem einen oder den mehreren Dreschorganen 11, 12 einer im Ausführungsbeispiel als Axialflussrotor 13 ausgeführten Korn-Stroh-Trenneinrichtung 14 zugeführt in der der Erntegutstrom 10 in einen aus Korn, Kurzstroh und Spreu bestehenden ersten Teilstrom 15 und einen im wesentlichen aus langhalmigem Stroh bestehenden zweiten Erntegutstrom 16 geteilt wird.

**[0023]** Im rückwärtigen und untenseitigen Bereich ist der Korn-Stroh-Trenneinrichtung 14 eine noch näher zu beschreibende Zerkleinerungseinrichtung 17 zugeordnet, die um eine quer zur Fahrtrichtung FR umlaufende Achse 18 gemäß Pfeil 19 umläuft und dabei den aus der Reinigungseinrichtung 7 austretenden einen Erntegutstrom 9 und den durch die Korn-Stroh-Trenneinrichtung 14 abgegebenen rückwärtigen Erntegutstrom 16 aufnimmt und aus der landwirtschaftlichen Erntemaschine 1 abführt. Wahlweise kann der Zerkleinerungseinrichtung 17 obenseitig auch eine verschwenkbare Gutleit-einrichtung 20 zugeordnet sein, die in der Lage ist, den Zugang zur Zerkleinerungseinrichtung 17 obenseitig zu verschließen, sodass der im rückwärtigen Bereich der Korn-Stroh-Trenneinrichtung 14 abgeschiedene Erntegutstrom 16 ohne die Zerkleinerungseinrichtung 17 zu durchlaufen unzerkleinert auf dem Boden 21 abgelegt werden kann. Um das die Zerkleinerungseinrichtung 17 durchlaufende Gut 9, 16 verrottungsbegünstigend auch in Breitablage auf dem Boden 21 verteilen zu können, kann der Zerkleinerungseinrichtung 17 im rückwärtigen Bereich eine an sich bekannt und deshalb nicht näher beschriebene Breitverteilereinrichtung 22 nachgeschaltet sein.

**[0024]** Die Zerkleinerungseinrichtung 17 wird gemäß den Figuren 2 und 3 von einem Häckselrotor 23 dessen Rotorwelle 24 Mitnahmeflasche 25 aufweist gebildet. Die in beliebiger Anzahl an der Rotorwelle 24 angeordneten Mitnahmeflaschen 25 werden von quer zur Fahrtrichtung FR weisenden Drehachsen 26 durchsetzt, die im einfachsten Fall als Schraubverbindungen 27 ausgeführt sind. Die als Schraubverbindungen 27 ausgeführten Drehachsen 26 nehmen jeweils ein Förderelement 28 frei drehbar auf. Erfindungsgemäß wird wenigstens eines der Förderelemente 28 von einem ersten Schenkel 29 und einem weiteren Schenkel 30 gebildet, wobei die Schenkel 29, 30 über einen Quersteg 31 miteinander über wenigstens einem Teilbereich ihrer Länge verbunden sind. Auf konstruktiv einfache Weise könnte das erfindungsgemäße Förderelement 28 als Biegeteil einstückig ausgeführt sein, sodass die Schenkel 29, 30 und der Quersteg 31 ohne zusätzliche Verbindungselemente miteinander in Wirkverbindung stehen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der in Figur 4 und Figur 5 dargestellte Quersteg 31 an beliebiger Stelle der Schenkel 29, 30, die Schenkel 29, 30 miteinander verbindend angeordnet sein kann. Im dem Quersteg 31 abgewandten Bereich werden die Schenkel 29, 30 des Förderelementes 28 von Bohrungen 32, 33 durchsetzt

mittels derer das Förderelement 28 frei drehbar an der als Schraubverbindung 27 ausgeführten Drehachse 26 der Halteflansche 25 anlenkbar ist. Fronseitig wird der die Schenkel 29, 30 verbindende Quersteg 31 von einer einseitig offenen Aussparung 34 durchsetzt, die abweichend von der dargestellten Ausführung von beliebiger Breite und Länge sein kann, wobei die Aussparung 34 im einfachsten Fall die Form eines einseitig geöffneten Langlochschlitzes 35 aufweist. In einer weiteren Ausführungsform können die Schenkel 29, 30 des Förderelementes 28 auch soweit über das frontseitige Ende des die Schenkel 29, 30 miteinander verbindenden Querstegs 31 verlängert sein, dass sich ein von den Schenkeln 29, 30 und dem Quersteg 31 begrenzter, die Aussparung 34 verkörpernder Freiraum 36 an dem Förderelement 28 ausbildet.

**[0025]** Damit die schaufelförmigen Förderelemente 28 neben dem direkt aufnehmbaren und abförderbaren Erntegut 9, 16 auch eine große Saugleistung der Zerkleinerungseinrichtung 17 zur Abförderung von Luft entwickeln, ist der die Schenkel 29, 30 des Förderelementes 28 verbindende Quersteg 31 in Richtung des frontseitigen Endes der Schenkel 29, 30 geneigt angeordnet. Zudem sind die erfindungsgemäßen Förderelemente 28 in Drehrichtung 19 des Häckselrotors 23 so an den Halteflanschen 25 drehbar befestigt, dass die Schenkel 29, 30 der Förderelemente 28 dem sie verbindenden Quersteg 31 vorauslaufen.

**[0026]** Gemäß Figur 3 kann der Rotorwelle 24 eine Vielzahl von Halteflanschen 25 zugeordnet sein, die jeweils ein erfindungsgemäßes Förderelement 28 frei drehbar aufnehmen, wobei wenigstens ein Teil der Halteflansche 25 in Achsrichtung 18 der Rotorwelle 24 in einer Reihe 37, 38 ausgerichtet sein können und die Halteflansche 25 einander benachbarter Reihen 37, 38 in Achsrichtung 18 der Rotorwelle 24 zueinander versetzt angeordnet sind, sodass sich wenigstens ein Teil der Förderelemente 28 auf separaten Umlaufbahnen bewegt.

**[0027]** Um auch mit den Förderelementen 28 eine Zerkleinerung der Erntegutströme 9, 16 zu erreichen, können die Kanten 39 der erfindungsgemäßen Förderelemente 28 wenigstens teilweise als Schneiden 40 ausgeführt sein.

**[0028]** In erfindungsgemäßer Weiterbildung der Zerkleinerungseinrichtung 17 sind dem Häckselrotor 23 obenseitig wenigstens ein erstes Schneidelement 41 und wenigstens ein zweites Schneidelement 42 zugeordnet, wobei die Schneidelemente 41, 42 eineneinander drehfest mit dem Wandungsteil 43 der landwirtschaftlichen Erntemaschine 1 verbunden sind. Die Schneidelemente 41, 42 sind so an einem beliebig ausgeführten Wandungsteil 43 drehfest angeordnet, dass das wenigstens eine erste Schneidelement 41 bei Drehung der Rotorwelle 24 gemäß Pfeilrichtung 19 die Aussparung 34 wenigstens eines Förderelementes 28 durchsetzt während das wenigstens eine weitere Schneidelement 42 außerhalb des umlaufenden Förderelementes 28 die-

sem ebenfalls gestellfest zugeordnet ist. Auf diese Weise wird dem wenigstens einen erfindungsgemäßen Förderelement 28 sowohl innerhalb der Breite des Förderelements 28 als auch außerhalb des Förderelements 28 diesem wenigstens ein Schneidelement 41, 42 zugeordnet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Rotorwelle 24 eine Vielzahl erfindungsgemäßer Förderelemente 28 zugeordnet sein können, deren Aussparungen 34 von einem ersten gestellfesten Schneidelement 41 durchsetzt werden und die außerhalb ihrer Schenkel 29, 30 mit weiteren gestellfesten Schneidelementen 42 in Wirkverbindung stehen, sodass sich eine Vielzahl von Schnittstellen ausbilden, die dazu führen, dass der die Zerkleinerungseinrichtung 17 durchlaufende Gutstrom 9, 16 in, die Verrottung begünstigende sehr kleine Erntegutstücke zerteilt wird. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die dem Häckselrotor 23 obenseitig zugeordneten ersten und zweiten Schneidelemente 41, 42 dem Häckselrotor 23 an beliebiger Stelle zugeordnet sein können, um die beschriebenen Effekte zu erzielen.

**[0029]** Um eine möglichst intensive Zerkleinerung des Erntegutstromes 9, 16 zu erreichen, können die Schneidelemente 41, 42 unterschiedlich tief in den Umfangskreis (durch Pfeilrichtung 19 beschrieben) des Häckselrotors 23 hineinragen, sodass auch weiter in Richtung der Rotorwelle 24 angeordnetes Erntegut 9, 16 von den Schneidelementen 42 zerkleinert wird.

**[0030]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die Schneidelemente 41, 42 drehfest mit wenigstens einem Flansch 44 verbunden sein, wobei der Flansch 44 im einfachsten Fall mittels Langlochführung 45 am Wandungsteil 43 der landwirtschaftlichen Erntemaschine 1 in unterschiedlichen Stellungen feststellbar ist. Auf diese Weise wird es möglich die Lage der Schneidelemente 41, 42 zum Häckselrotor 23 zu verändern, sodass die Lage der Schneidelemente 41, 42 an verschiedene Erntegutbedingungen, wie Feuchtigkeit und Langhalmigkeit zur Realisierung eines energiearmen Zerkleinerungsvorganges angepasst werden kann.

**[0031]** Um den Zerkleinerungseffekt der erfindungsgemäßen Zerkleinerungseinrichtung 17 weiter zu erhöhen, können bei entsprechender Breite der Aussparung 34, 35, 36 der Förderelemente 28 auch mehrere Schneidelemente 41, 42 der jeweiligen Aussparung 34, 35, 36 oder dem Zwischenraum zwischen benachbarten Förderelemente 28 zugeordnet sein (Figuren 2 und 3). Um diese benachbarten Schneidelemente 41, 42 in ihrer Lage zueinander einstellbar zu gestalten, können sie auf ihrer dem Häckselrotor 23 abgewandten Seite im einfachsten Fall mittels Schraubverbindung 46 gegeneinander verdrehbar am Wandungsteil 43 der landwirtschaftlichen Erntemaschine 1 befestigt sein, sodass die einander benachbarten Schneidelemente 41 in Drehrichtung 19 des Häckselrotors 23 gestaffelt anordenbar sind. Aus Vereinfachungsgründen ist in Figur 2 nur die Verstellung der Schneidelemente 42 (strichpunktierte Linie) dargestellt.

**[0032]** Zur Erhöhung der Wartungsfreundlichkeit können die ersten und zweiten Schneidelemente 41, 42 jeweils auf einem gemeinsamen Träger 47, 48 gestellfest oder verdrehbar angeordnet sein, wobei den Trägern 47, 48 beidseitig Flansche 49, 50 angeformt sind, die mittels der bereits beschriebenen Langlochführung 45 am Wandungsteil 43 der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine 1 in verschiedenen Lagen feststellbar sind. Zudem können alle Schneidelemente 41, 42 bei einer derartigen Ausführung komplett aus der landwirtschaftlichen Erntemaschine 1 genommen oder wieder eingesetzt werden.

**[0033]** Um die Standzeit der Förderelemente 28 zu erhöhen, kann der die Schenkel 29, 30 miteinander verbindende Quersteg 31 gemäß Fig. 6 so zwischen diesen angeordnet sein, dass die Schenkel 29, 30 jeweils über eine dem Quersteg 31 vorausseilende Kante 51 und eine dem Quersteg 31 nachlaufende Kante 52 verfügen, wobei sowohl die vorauslaufenden Kanten 51 als auch die nachlaufenden Kanten 52 als Schneidkanten 53, 54 ausgeführt sind. Auf diese Weise können die als Schneidmesser ausgeführten Förderelemente 28 bei verschleißbedingtem Abstumpfen der dem Quersteg 31 vorausseilenden Schneidkanten 53 zunächst einmal in entgegengesetzter Lage in welcher nun die bisher nachlaufenden Schneidkanten 54 dem Quersteg 31 vorausseilen eingebaut werden, bevor die Förderelemente 28 ausgetauscht werden müssen. Im einfachsten Fall erfolgt dieses Verdrehen durch lösen der Schraubverbindungen 27 und einen um 180° verdrehten Einbau der Förderelemente 28.

**[0034]** Es liegt im Rahmen der Erfindung die erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung 17 und die erfindungsgemäßen Förderelemente 28 an beliebig ausgeführten landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen einzusetzen, um die beschriebenen Effekte zu erzielen.

#### Bezugszeichenliste

40	<b>[0035]</b>	
1	landwirtschaftliche Arbeitsmaschine	
2	Mähdrescher	
3	Erntegutaufnahmeverrichtung	
45	4	Erntegut
5	Tangentialdreschwerk	
6	Erntegutstrom	
7	Reinigungseinrichtung	
8	Erntegutstrom	
50	9	Erntegutstrom
10	Erntegutstrom	
11	Dreschorgan	
12	Dreschorgan	
13	Axialflussrotor	
55	14	Korn-Stroh-Trenneinrichtung
15	Teilstrom	
16	Erntegutstrom	
17	Zerkleinerungseinrichtung	

18 Achse  
 19 Drehrichtung  
 20 Guttleiteinrichtung  
 21 Boden  
 22 Breitverteilungseinrichtung  
 23 Häckselrotor  
 24 Rotorwelle  
 25 Mitnahmeflansch  
 26 Drehachse  
 27 Schraubverbindung  
 28 Förderelement  
 29 Schenkel  
 30 Schenkel  
 31 Quersteg  
 32 Bohrung  
 33 Bohrung  
 34 Aussparung  
 35 Langlochschlitz  
 36 Freiraum  
 37 Reihe von Halteelementen  
 38 Reihe von Halteelementen  
 39 Kanten der Förderelemente  
 40 Schneide  
 41 erstes Schneidelement  
 42 zweites Schneidelement  
 43 Wandungsteil  
 44 Flansch  
 45 Langlochführung  
 46 Schraubverbindung  
 47 Träger  
 48 Träger  
 49 Flansch  
 50 Flansch  
 51 vorausseilende Kante  
 52 nacheilende Kante  
 53 Schneidkante  
 54 Schneidkante

FR Fahrtrichtung

#### Patentansprüche

1. Zerkleinerungseinrichtung mit an der Rotorwelle des Häckselrotors verteilt angeordneten Förderelementen, wobei die einzelnen Förderelemente mit Abstand zueinander und frei drehbar an der Rotorwelle angeordnet sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein frei drehbares Förderelement (28) von wenigstens einem ersten Schenkel (29) und wenigstens einem weiteren Schenkel (30) gebildet wird und die Schenkel (29, 30) des Förderelementes (28) zumindest über einem Teil ihrer Länge durch einen Quersteg (31) miteinander verbunden sind.
2. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Rotorwelle (24) des Häckselrotors (23) eine Vielzahl von frei drehbaren Förderelementen (28) aufnimmt.

3. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Förderelemente (28) in Achsrichtung (18) der Rotorwelle (24) des Häckselrotors (23) in Reihe (37, 38) und wenigstens teilweise zueinander fluchtend angeordnet sind.
4. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Förderelemente (28) benachbarter Reihen (37, 38) von Förderelementen (28) in Achsrichtung (18) der Rotorwelle (24) des Häckselrotors (23) zueinander versetzt angeordnet sind.
5. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das wenigstens eine Förderelement (28) eine Aussparung (34) aufweist.
6. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Aussparung (34) in den Quersteg (31) eingearbeitet und von beliebiger Breite ist.
7. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Aussparung (34) schlitzförmig (35) ist.
8. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Aussparung (34, 36) von dem wenigstens einen ersten Schenkel (29) und dem weiteren Schenkel (30) des wenigstens einen Förderelementes (28) begrenzt wird.
9. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Quersteg (31) in Richtung des der Rotorwelle (24) des Häckselrotors (23) abgewandten Endes der Schenkel (29, 30) des Förderelementes (28) geneigt angeordnet ist.
10. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schenkel (29, 30) des wenigstens einen Förderelementes (28) in Drehrichtung (19) der Rotorwelle (24) dem die Schenkel (29, 30) verbindenden Quersteg (31) vorausseilen.

11. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanten (39) des wenigstens einen Förderelements (28) zumindest teilweise als Schneidkanten (40) ausgebildet sind. 5
12. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dass die Schenkel (29, 30) des wenigstens einen Förderelements (28) in Drehrichtung (19) der Rotorwelle (24) zumindest eine dem die Schenkel (29, 30) verbindenden Quersteg (31) vorausseilende Kante (51) und zumindest eine dem die Schenkel (29, 30) verbindenden Quersteg (31) nachseilende Kante (52) aufweisen. 10 15
13. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Quersteg (31) vorausseilenden Kanten (51) und nachlaufenden Kanten (52) der Schenkel (29, 30) des wenigstens einen Förderelements (28) als Schneidkanten (53, 54) ausgebildet sind. 20 25
14. Zerkleinerungseinrichtung mit an der Rotorwelle des Häckselrotors verteilt angeordneten Förderelementen, wobei die einzelnen Förderelemente mit Abstand zueinander und frei drehbar an der Rotorwelle angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Häckselrotor (23) wenigstens ein von einer Aussparung (34, 35, 36) durchsetztes frei schwenkbares Förderelement (28) zugeordnet ist und die Aussparung (34, 35, 36) im Betrieb zumindest über einem Teilbereich ihres Umlaufs von wenigstens einem gestellfesten ersten Schneidelement (41) durchsetzt wird und wenigstens ein weiteres gestellfestes Schneidelement (42) dem wenigstens einen Förderelement (28) außerhalb der Schenkel (29, 30) des Förderelements (28) zugeordnet ist. 30 35 40
15. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Häckselrotor (23) eine Vielzahl von mit Aussparungen (34, 35, 36) versehene Förderelemente (28) zugeordnet sind und die Aussparungen (34, 35, 36) im Betrieb zumindest über einem Teilbereich ihres Umlaufs von wenigstens einem gestellfesten ersten Schneidelement (41) durchsetzt werden und weitere gestellfeste Schneidelemente (42) den Förderelementen (28) außerhalb ihrer Schenkel (29, 30) zugeordnet sind. 45 50 55
16. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 und 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine gestellfeste erste Schneidelement (41) und das wenigstens eine gestellfeste weitere Schneidelement (42) unterschiedlich tief in den Umfangskreis (19) der Förderelemente (28) des Häckselrotors (23) eingreifen. 17. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefe in der das wenigstens eine gestellfeste erste Schneidelement (41) und das wenigstens eine gestellfeste weitere Schneidelement (42) in den Umfangskreis (19) der Förderelemente (28) des Häckselrotors (23) eingreifen einstellbar ist. 18. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Neigung in der das wenigstens eine gestellfeste erste Schneidelement (41) und das wenigstens eine gestellfeste weitere Schneidelement (42) in den Umfangskreis (19) der Förderelemente (28) des Häckselrotors (23) eingreifen einstellbar ist. 19. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparung (34, 36) wenigstens eines Förderelementes (28) von mehreren zueinander benachbarten Schneidelementen (41) gleichzeitig durchsetzt wird. 20. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen benachbarten Förderelementen (28) eine Vielzahl von Schneidelementen (42) angeordnet sind. 21. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lage der benachbarten Schneidelemente (41, 42) zueinander einstellbar ist. 22. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die benachbarten Schneidelemente (41) eines Förderelementes (28) oder die benachbarten Schneidelemente (42) zwischen benachbarten Förderelementen (28) in Drehrichtung (19) des Häckselrotors (23) zueinander versetzt angeordnet sind. 23. Zerkleinerungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die benachbarten Schneidelemente (41) eines Förderelementes (28) oder die benachbarten Schneidelemente (42) zwischen benachbarten Förderelementen (28) in Drehrichtung (19) des Häckselrotors (23) zueinander versetzt angeordnet sind.

ren der Ansprüche 14 bis 22,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schneidelemente (41, 42) an in Achsrichtung (18) des Häckselrotors (23) verlaufenden Trägern (47, 48) am Gehäuse (43) austauschbar angeordnet sind. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8



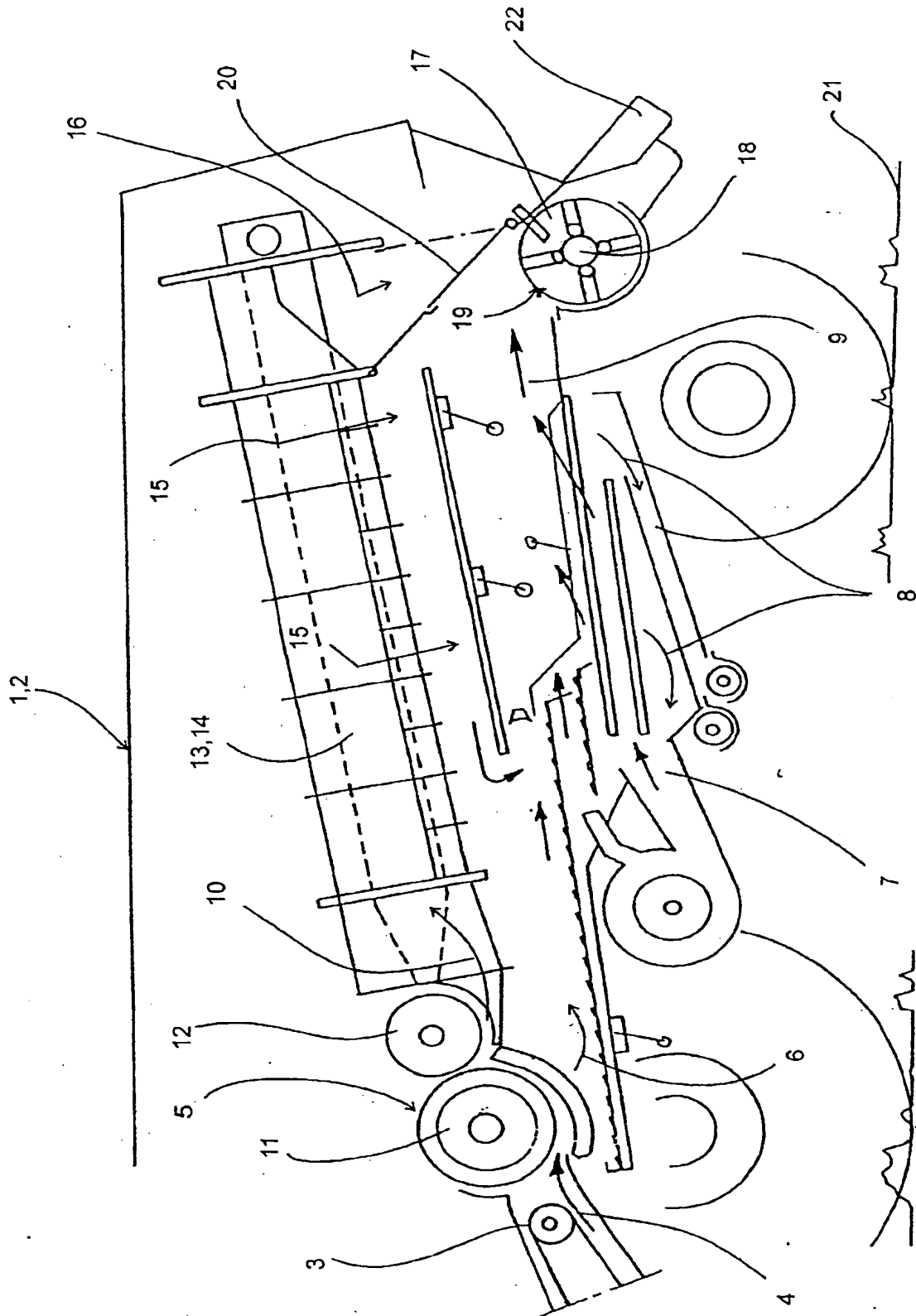


Fig.1

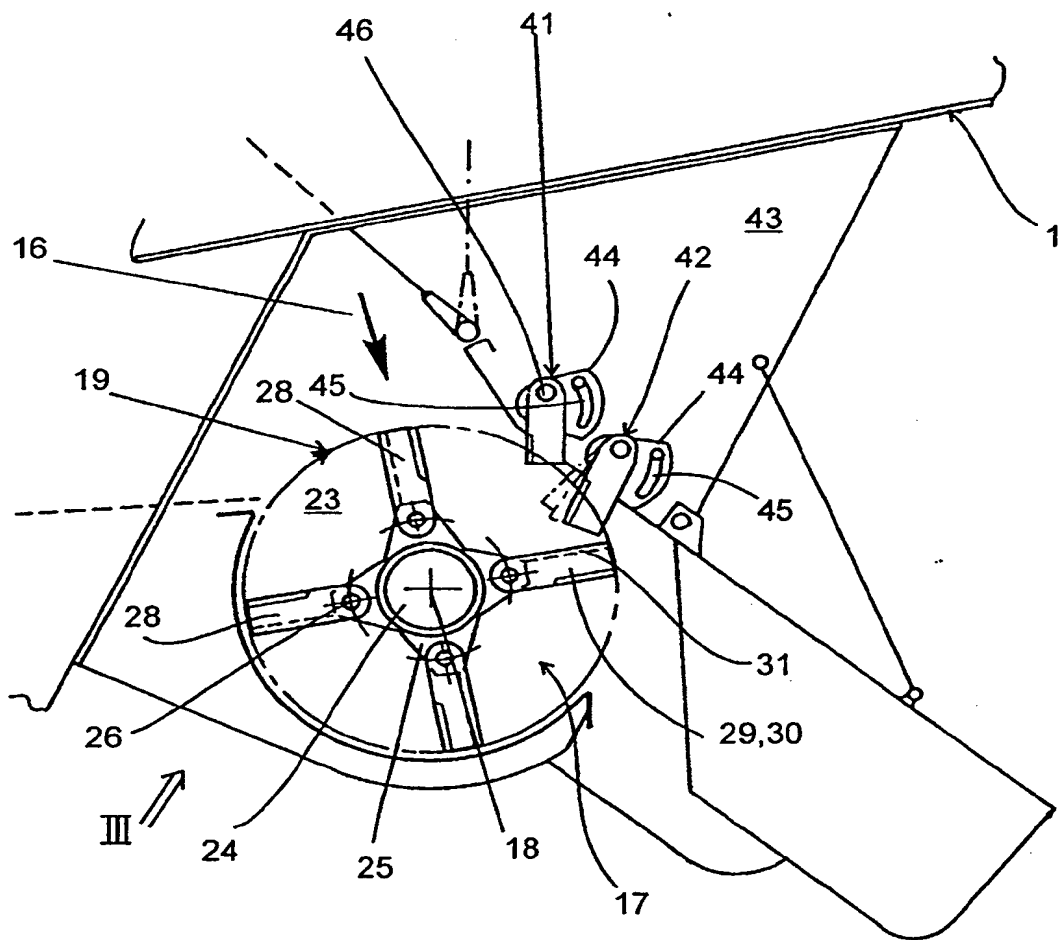


Fig.2

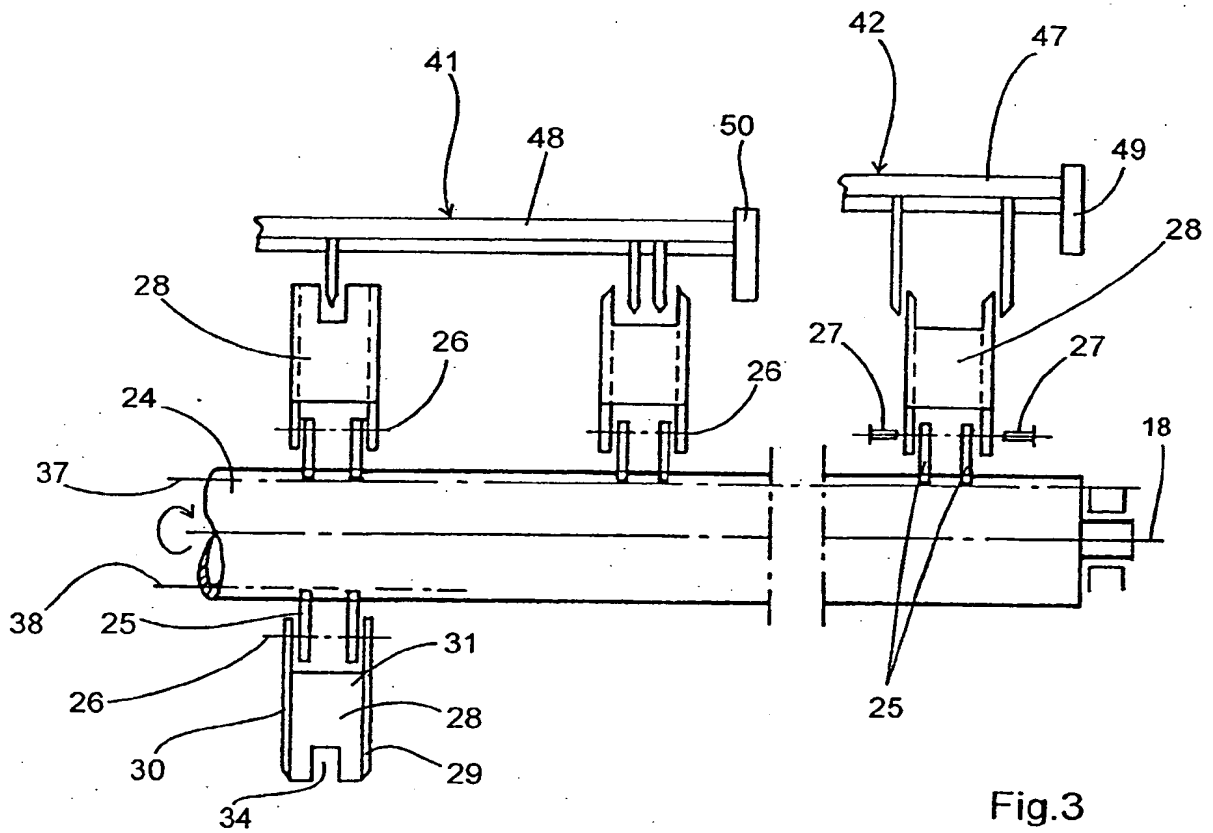


Fig.4

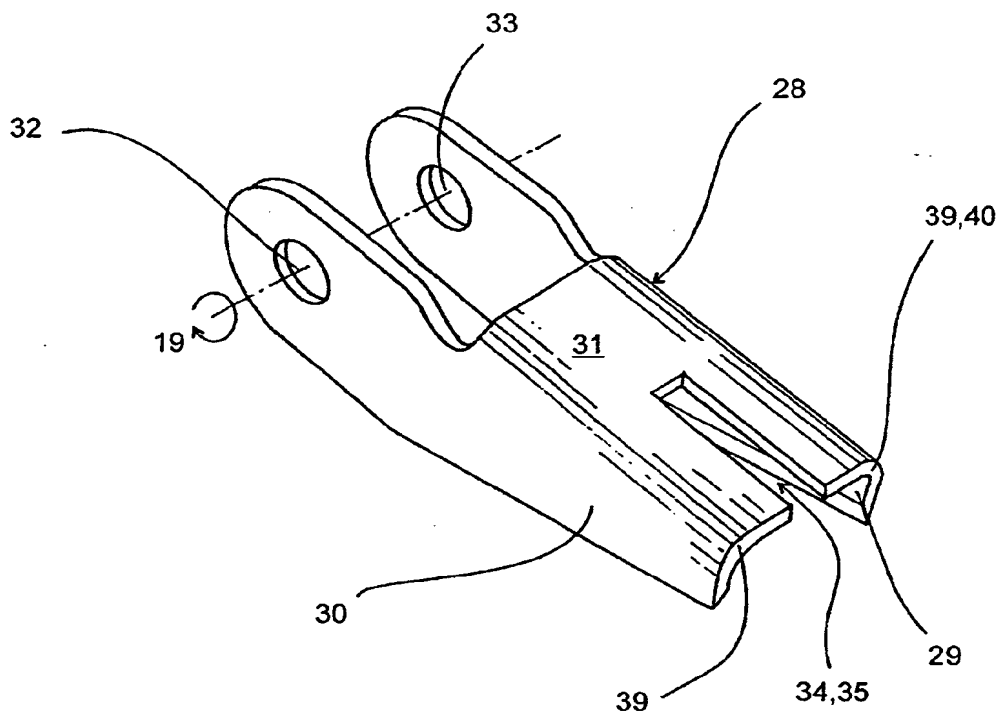
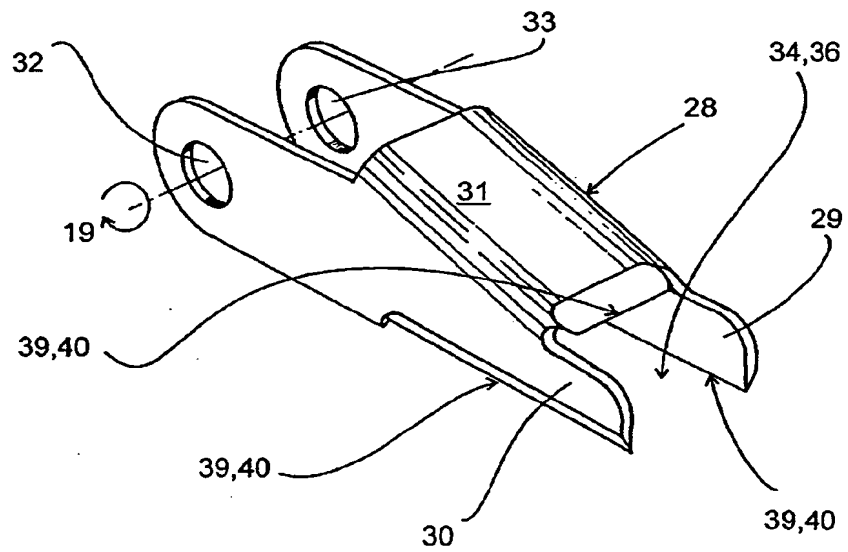
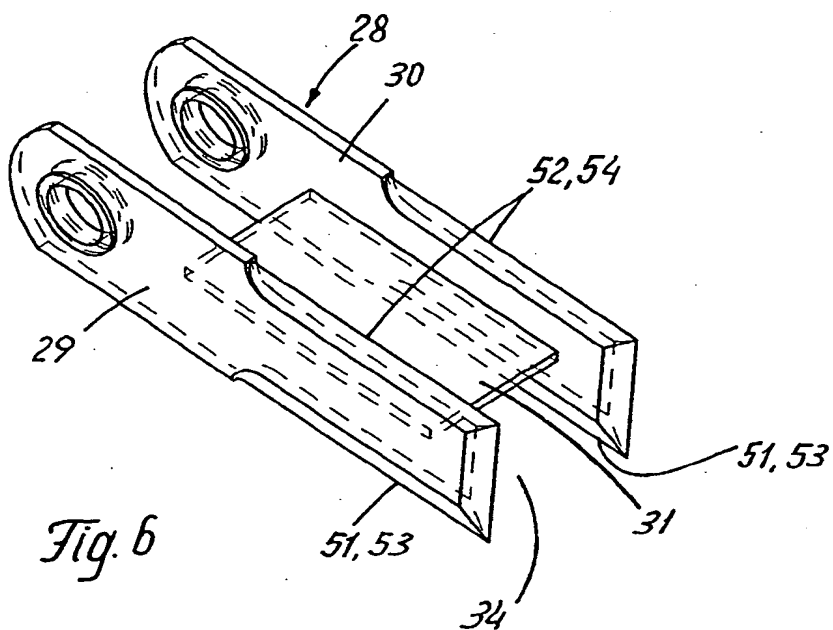


Fig.5







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 00 2210

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 960 561 A (SCHRATTENECKER FRANZ) 1. Dezember 1999 (1999-12-01) * das ganze Dokument *	1,2,10, 14-17	A01F12/40 A01F29/02
A	DE 39 25 701 A (CLAAS OHG) 7. Februar 1991 (1991-02-07) * Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 35; Abbildungen 1-4 *	1,2,5,8, 10,11, 14,15	
A	EP 0 606 087 A (DISSEL BEHEER BV) 13. Juli 1994 (1994-07-13) * Seite 5, Zeile 28 - Zeile 37; Abbildungen 3,4 *	1,2,5,14	
A	US 5 042 973 A (HAMMARSTRAND PER-AKE) 27. August 1991 (1991-08-27) * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 29 *	1,2,14, 15	
A	US 2 842 175 A (THOMPSON ERNEST S) 8. Juli 1958 (1958-07-08) * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 45 *	14-18,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	GB 1 043 712 A (MASSEY FURGUSON G M B H) 21. September 1966 (1966-09-21)		A01F A01D B02C
A	US 5 232 405 A (REDEKOP LEO L ET AL) 3. August 1993 (1993-08-03)		
A	US 5 482 508 A (REDEKOP LEO L ET AL) 9. Januar 1996 (1996-01-09)		
A	US 3 103 241 A (ALOIS WEIGEL) 10. September 1963 (1963-09-10)		
A	US 6 120 373 A (SCHRATTENECKER FRANZ) 19. September 2000 (2000-09-19) --- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenantrag: <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche: <b>13. Mai 2002</b>	
		Prüfer: <b>De Lameillieure, D</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P0403)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 00 2210

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	FR 1 256 708 A (FORTSCHRITT ERNTEBERGUNGSMASCH) 24. März 1961 (1961-03-24) ----		
A	US 5 928 080 A (JAKOBI WILHELM) 27. Juli 1999 (1999-07-27) ----		
A	US 3 599 412 A (LEFEUVRE ALAIN P ET AL) 17. August 1971 (1971-08-17) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forschungsort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>13. Mai 2002</b>	Prüfer <b>De Lameillieure, D</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPC FORM 1503 03/82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 2210

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-05-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0960561	A	01-12-1999	DE 19823489 A1	02-12-1999
			BR 9903172 A	18-01-2000
			EP 0960561 A1	01-12-1999
			US 6354938 B1	12-03-2002
DE 3925701	A	07-02-1991	DE 3925701 A1	07-02-1991
			BE 1005671 A3	14-12-1993
			DK 183790 A	04-02-1991
			SE 9002556 A	04-02-1991
EP 0606087	A	13-07-1994	DE 4300148 A1	14-07-1994
			DE 59400221 D1	30-05-1996
			EP 0606087 A1	13-07-1994
US 5042973	A	27-08-1991	SE 501903 C2	19-06-1995
			DE 3879223 D1	15-04-1993
			DE 3879223 T2	30-09-1993
			DK 57490 A	24-04-1990
			EP 0389486 A1	03-10-1990
			FI 90715 B	15-12-1993
			SE 8703481 A	09-03-1989
			WO 8902215 A1	23-03-1989
US 2842175	A	08-07-1958	KEINE	
GB 1043712	A	21-09-1966	KEINE	
US 5232405	A	03-08-1993	CA 2080969 A1	08-07-1993
US 5482508	A	09-01-1996	KEINE	
US 3103241	A	10-09-1963	KEINE	
US 6120373	A	19-09-2000	DE 19749338 A1	20-05-1999
			EP 0916252 A1	19-05-1999
FR 1256708	A	24-03-1961	KEINE	
US 5928080	A	27-07-1999	DE 19535175 A1	21-03-1996
			BR 9606657 A	30-09-1997
			WO 9711594 A1	03-04-1997
			EP 0793412 A1	10-09-1997
US 3599412	A	17-08-1971	DE 1922639 A1	08-10-1970
			FR 1584521 A	26-12-1969
			GB 1252955 A	10-11-1971

EPO FORM 1246

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82